

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
ESPECIALIZAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS**

MARIANA NADJARA KLEIN MASETTO

**LABORATÓRIOS DE CIÊNCIAS NAS ESCOLAS PÚBLICAS DE
ARARAS-SP: DIFICULDADES E DESAFIOS**

MONOGRAFIA DE ESPECIALIZAÇÃO

MEDIANEIRA

2020

MARIANA NADJARA KLEIN MASETTO



**LABORATÓRIOS DE CIÊNCIAS NAS ESCOLAS PÚBLICAS DE
ARARAS-SP: DIFICULDADES E DESAFIOS**

Monografia apresentada como requisito parcial à obtenção do título de Especialista na Pós Graduação em Ensino de Ciências – Polo UAB do Município de Araras, Modalidade de Ensino a Distância, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR – Câmpus Medianeira.

Orientador: Prof. Dr. Ismael Laurindo Costa Junior

MEDIANEIRA

2020



TERMO DE APROVAÇÃO

Laboratórios de ciências nas escolas públicas de Araras-SP: dificuldades e desafios

Por

Mariana Nadjara Klein Masetto

Esta monografia foi apresentada às 13 h do dia 19 de setembro de 2020 como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista no Curso de Especialização em Educação: Métodos e Técnicas de Ensino – Polo de Araras, Modalidade de Ensino a Distância, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Medianeira. O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho Aprovado

Prof. Dr. Ismael Laurindo Costa Junior
UTFPR – Câmpus Medianeira
(Orientador)

Prof^a Dra. Renata Mello Giona
UTFPR – Câmpus Medianeira

Prof^a. Me Ana Caroline Reis Meira
UTFPR – Câmpus Medianeira

- O Termo de Aprovação assinado encontra-se na Coordenação do Curso.-

Dedico esse trabalho ao meu sol loiro, Cecília.

AGRADECIMENTOS

A gratidão é sempre a melhor oração:

A Deus, por ter me permitido saúde e determinação para não desanimar durante a realização deste trabalho;

À Universidade Tecnológica Federal do Paraná, em especial ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, pela oportunidade de participar do curso de especialização;

Ao meu orientador Prof. Dr. Ismael Laurindo Costa Junior pela disponibilidade, comprometimento e sugestões, indispensáveis para a concretização deste trabalho;

À banca composta pelas professoras Ana Caroline Reis Meira e Renata Mello Giona pelas sugestões e contribuições;

Aos responsáveis pelas escolas públicas, tanto da Rede Estadual como da Rede Municipal do município de Araras-SP, aqui citadas, que prontamente se disponibilizaram a colaborar com a pesquisa;

Agradeço a todos os professores do curso de Especialização em Ensino de Ciências, professores da UTFPR, Câmpus Medianeira;

Agradeço aos tutores, principalmente a Marcia Ramos, que nunca mediu esforços para nos ajudar, além de ser um amor de pessoa.

Aos colegas de curso, pela parceria em todos os momentos, principalmente a Jaque, um reencontro agradável, e pelas “trocas de figurinhas” durante as tarefas;

À toda minha família, que me ajudou e me apoiou durante toda minha trajetória acadêmica, principalmente minha mãe Eliana e meu marido Rodrigo.

À minha bebê Cecília, agradeço pelos sorrisinhos banguelas que me deram forças para estudar e fazer as tarefas do curso, mesmo depois da cansaça e correria do dia a dia.

Sou grata a todos que contribuíram de forma direta ou indireta para realização desta monografia.

“Sem experimentos não há aprendizado [...].
Expor previsões a situações reais é o que faz a
ciência moderna. Apresentar esse
conhecimento como fórmulas a decorar é fazer
uma caricatura distorcida do que é a ciência”
(PAULO FREIRE)

RESUMO

KLEIN-MASETTO, Mariana Nadjara. **Laboratórios de Ciências nas escolas públicas de Araras-SP: dificuldades e desafios**. 2020. 49f. Monografia (Especialização em Ensino de Ciências). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2020.

Nas aulas das disciplinas relacionadas à Ciências, as atividades práticas são fundamentais para facilitar o ensino-aprendizagem, sendo o aluno o protagonista na vivência dos conteúdos adquiridos nas aulas teóricas ministradas dentro da sala de aula. Dentro desta perspectiva, o objetivo dessa pesquisa foi avaliar as dificuldades e os desafios dos laboratórios didáticos de Ciências das escolas públicas, tanto da Rede Estadual como da Rede Municipal, da cidade de Araras, interior de São Paulo. Para tal, foram avaliadas, por meio da aplicação de um questionário aberto, escolas públicas, que atendem Ensino Fundamental Ciclo I e Ciclo II, Ensino Médio e Educação de Jovens e Adultos. Das 28 escolas avaliadas, apenas 8 (28% do total) possuem laboratório de Ciências em suas instalações, e foi constatado que, em sua maioria, os laboratórios possuem materiais e equipamentos adequados e a frequência de uso é semanal. Não obstante, 20 escolas públicas (72%) não possuem laboratório, devido à falta de recursos e de espaço físico do prédio; em algumas dessas escolas os professores aplicam atividades práticas no pátio ou na própria sala de aula e, em outras, não há oferta de tais atividades aos alunos devido à inexistência de espaço apropriado. Com este estudo, espera-se trazer para os laboratórios didáticos um novo olhar mais atencioso, para que notem sua importância no ensino-aprendizagem e como sua inexistência pode afetar negativamente o desenvolvimento pedagógico do aluno.

Palavras-chave: Alfabetização Científica. Ensino-aprendizagem. Ensino de Ciências. Experimentação.

ABSTRACT

KLEIN-MASETTO, Mariana Nadjara. **Science Laboratories in public schools in Araras-SP: difficulties and challenges**. 2020. 48f. Monografia (Especialização em Ensino de Ciências). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2020.

In the classes of disciplines related to Science, practical activities are essential to facilitate teaching-learning, with the student being the protagonist in the experience of the contents acquired in the theoretical classes taught within the classroom. Within this perspective, the objective of this research was to evaluate the difficulties and challenges of science teaching laboratories in public schools, in the city of Araras, state of São Paulo. Schools were assessed by applying an open questionnaire. Among the 28 schools evaluated, only 8 (28% of the total) have a Science laboratory, and it was found that, in the majority, the laboratories have adequate materials and equipment and the frequency of use is weekly. Nevertheless, 20 public schools (72%) do not have a laboratory, due to the lack of resources and physical space in the building; in some of these schools, teachers apply practical activities in the courtyard or in the classroom itself, and in others, there is no offer of such activities to students due to the lack of appropriate space. With this study, it is expected to bring to the didactic laboratories a new, more attentive look, so that they notice its importance in teaching-learning and how its absence can negatively affect the student's pedagogical development.

Keywords: Experimentation. Science teaching. Scientific Literacy. Teaching-learning.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Quantidade de Escolas Públicas Avaliadas na Cidade de Araras-SP, que Possui ou Não, Laboratório de Ciências em Suas Instalações.....	34
Figura 2 – Tipo de Ensino Oferecido Pelas Escolas Públicas Avaliadas na Cidade de Araras-SP, que Possui Laboratório de Ciências em Suas Instalações. E.F.I = Ensino Fundamental Ciclo I; E.F.II = Ensino Fundamental Ciclo II; E.M. = Ensino Médio; E.J.A = Educação de Jovens e Adultos.....	35
Figura 3 – Tipo de Ensino Oferecido Pelas Escolas Públicas Avaliadas na Cidade de Araras-SP, que Não Possui Laboratório de Ciências em Suas Instalações. E.F.I = Ensino Fundamental Ciclo I; E.F.II = Ensino Fundamental Ciclo II; E.M. = Ensino Médio; E.J.A = Educação de Jovens e Adultos.....	35
Figura 4 - Frequência de Uso do Laboratório de Ciências das Escolas Públicas de Araras-SP.....	37
Figura 5. Disponibilidade de Materiais, Reagentes e Equipamentos para Uso Adequado do Laboratório de Ciências nas Escolas Públicas de Araras-SP.....	38

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	12
2.1 O ENSINO DE CIÊNCIAS NO AMBIENTE ESCOLAR	12
2.1.1 Ciências na escola	12
2.1.2 A importância das aulas práticas no ensino-aprendizagem	13
2.2 O ENSINO DE CIÊNCIAS NO LABORATÓRIO	16
2.2.1 A experimentação no laboratório escolar	16
2.2.2 O laboratório de Ciências no ensino-aprendizagem: Educação Científica	19
2.3.1 Alfabetização científica: o papel da escola no pensar científico	21
2.3.2 O Laboratório escolar	23
2.3.3 Dificuldades e desafios do laboratório de Ciências em escolas públicas	24
3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	27
3.1 LOCAL DA PESQUISA	27
3.2 TIPO DE PESQUISA	27
3.3 POPULAÇÃO E AMOSTRA	29
3.4 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS	29
3.5 ANÁLISES DOS DADOS	30
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	31
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	41
REFERÊNCIAS	42
APÊNDICE	47

1 INTRODUÇÃO

De acordo com as declarações da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura - UNESCO, a educação é o caminho com maior potencial para que a sociedade enfrente os obstáculos do presente e especialmente os do futuro. A educação tem o dom de esculpir o amanhã, pois depende da evolução das mentes treinadas em matéria de pesquisa, tecnologia, inovação e adaptação, sendo a chave principal no empenho pela geração de novas relações entre a população e na fomentação de maior atenção pelas necessidades ambientais.

Nesse sentido, o ensino de Ciências auxilia para tal formação e deve ser planejado como um processo de desenvolvimento de saberes, habilidades e ações que proporcionarão a compreensão dos fatos que se passa ao redor do mundo. Baseado nesse entendimento e consciente das dificuldades, o indivíduo se mantém apto a utilizar tais conhecimentos e habilidades para exercer sua cidadania.

Neste trabalho foi dado enfoque ao uso de laboratórios escolares na Alfabetização Científica e no processo do ensino-aprendizagem. Tanto a instalação quanto a manutenção de laboratórios de Ciências na unidade escolar devem ter maior visibilidade devido a sua importância no ensino-aprendizagem, em consonância com o momento atual em que a ciência tanto brasileira como mundial está em destaque, aliado a busca e valorização por iniciativas que resultem numa melhor qualidade de vida

Assim, o presente estudo teve por objetivo conhecer os desafios e as dificuldades de escolas públicas, tanto da Rede Estadual como da Rede Municipal, pertencentes ao município de Araras, interior de São Paulo, com relação aos laboratórios de Ciências dessas unidades de ensino.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O intuito desse texto é mostrar o Ensino de Ciências inserido no currículo escolar brasileiro, como também a magnitude do uso de recursos didáticos, principalmente atividades práticas realizadas em laboratório, para os processos de ensino-aprendizagem no ambiente escolar.

2.1 O ENSINO DE CIÊNCIAS NO AMBIENTE ESCOLAR

2.1.1 Ciências na escola

Entre as décadas de 1950 e 1960, devido ao progresso da Ciência e da Tecnologia, o ensino de Ciências foi considerado primordial para o desenvolvimento econômico, cultural e social brasileiro, sendo introduzido no currículo escolar (PANDOLPHO, 2006), com o objetivo de reduzir aulas expositivas, substituindo-as por técnicas dinâmicas, nas quais o aluno pudesse aprender na prática. Desse modo, o laboratório mostrou-se como um local adequado para o desenvolvimento de aulas que otimizavam o aprendizado por meio da introdução e exploração de problemas (KRASILCHIK, 2004).

Em 1961 houve a inclusão da disciplina de Ciências pela criação e efetivação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDBEN de nº 4.024/61, implantada para o Ensino Fundamental (até o 6º ano), ampliando a carga horária da disciplina Ciências no currículo escolar para que os professores pudessem desenvolver o método e o pensar científico com seus alunos. No final dessa mesma década, o ensino de Ciências era considerado como propulsor do progresso e modernização do país, fazendo com que o governo transformasse o ensino em qualificação de mão de obra, sendo tal proposta efetivada através da LDB de nº 5.692, promulgada em 1971. Em 1996, a Lei nº 9.394/96 concluiu a elaboração da Resolução CNE/CEB nº 03/98, que instituiu as Diretrizes Curriculares Nacionais, agora para o Ensino Médio, conduzindo para uma concepção fundamental a ser desenvolvida na disciplina de Ciências, proposta nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN).

Diante dessas informações, Krasilchik (2004) relata que o Ensino de Ciências apresenta significativas contribuições:

[...] cada indivíduo seja capaz de compreender e aprofundar explicações atualizadas de processos e de conceitos biológicos, a importância da ciência e da tecnologia na vida moderna, enfim o interesse pelo mundo dos seres vivos. Esses conhecimentos devem contribuir, também, para que o cidadão seja capaz de usar o que aprendeu ao tomar decisões de interesse individual e coletivo, no contexto de um quadro ético de responsabilidade e respeito que leva em conta o papel do homem na biosfera.

Segundo Mota (2013), com relação ao ensino-aprendizagem, há um grave obstáculo no ensino de Ciências, no qual o conteúdo é apresentado e avaliado por uma metodologia desconexa, que não aproxima a Ciências das outras áreas do conhecimento, necessitando de constantes reformas curriculares. Para tal, a formação continuada dos professores, a sistematização do planejamento escolar e a utilização do Laboratório de Ciências como estratégia para o desenvolvimento científico das escolas são procedimentos essenciais para o desenvolvimento curricular

Os impactos da Ciência e da Tecnologia estão diariamente escancarados na rotina dos cidadãos, salientando os prós e contras pela sua utilização e, além do mais, certas situações implicam em decisões éticas e sociais. Assim, para o discernimento dos fatos que ocorrem no mundo, o Ensino de Ciências otimiza tal compreensão, e nesse cenário, o trabalho do professor é fundamental para futuras tomadas de decisões.

2.1.2 A importância das aulas práticas no ensino-aprendizagem

Dentre os assuntos mais abordados pelos professores de Ciências estão o reconhecimento da importância da abordagem metodológica para o ensino de conteúdo específico, juntamente com a demanda de observação do entorno tanto da sala de aula como da escola. E a ligação entre esses dois assuntos é o fato de que ambos são ambientes distantes da rotina do aluno no processo de ensino. Resumidamente, dependendo de como um conteúdo é abordado, por muitas vezes o aluno não consegue assimilá-lo em seu dia a dia, dificultando o aprendizado. Diante de tais adversidades, o uso de laboratórios, principalmente para o ensino de Ciências, auxilia na aproximação entre a teoria e a prática.

Associar aulas práticas e aulas teóricas é fundamental para que o aprendizado seja significativo, segundo Borges e Lima (2007), um dos objetivos da Ciência é a formação de cidadãos flexíveis, eficientes e autônomos com capacidade de aprendizagem, e não apenas de memorização de saberes científicos. Quirino (2011) salienta que os recursos didáticos, “[...] quando bem utilizados, não só em relação à sua mera utilização em sala, mas condizendo com vários aspectos relevantes às individualidades ou a determinados grupos de alunos, é que efetivamente o trabalho surtirá o efeito desejado”.

A presença do Laboratório de Ciências na escola beneficia a oferta ao estudante de um ambiente propício à aprendizagem, principalmente pela ampliação da visualização e estruturação de conhecimentos científicos. Nesse quesito, Gomes et al., (2017) mencionam que para a elaboração de atividades práticas de Ciências não é necessariamente obrigatória a existência de um laboratório, logo que é possível a criação de aulas utilizando materiais alternativos, de baixo ou nenhum custo (recicláveis), que surgem o mesmo efeito positivo na assimilação do conteúdo teórico. Porém, se a unidade escolar possui um laboratório de Ciências, ela se sobressai das que não tem pois, de acordo com Cruz (2009) o uso de locais apropriados para atividades práticas é fundamental para a integração de novas tecnologias, como para a alfabetização científica na formação do cidadão, especialmente para associar as diversas teorias por meio da prática em comum.

A atividade prática é a relação entre o aluno e os materiais concretos, que tanto podem ser objetos, instrumentos, equipamentos ou até mesmo livros, pois de acordo com Krasilchik (2004), a aula prática acontece quando o professor disponibiliza orientações para que os alunos possam seguir e confeccionar a prática, como por exemplo experimentos, no qual são necessários: dúvidas e questionamentos, metodologias específicas e adaptadas, e por fim a geração de resultados que possivelmente serão expressos por meio de relatórios.

Dentre esses fatores e na conjuntura atual de desenvolvimento, Cruz (2009) também destaca que o uso dos laboratórios se faz essencial para a integração de novas tecnologias, para a Alfabetização Científica na formação do cidadão e, sobretudo, para associar as diferentes teorias através da prática em comum

De acordo com Gomes (2019), para a criação de uma aula prática que seja eficiente, é fundamental que o professor foque principalmente no desafio cognitivo que o experimento oferece, deixando o manuseio de equipamentos e vidrarias em

segundo plano. Para tal, o professor deve evitar consumir muito tempo da aula enfatizando a técnica e priorizar o tempo para a reflexão dos acontecimentos, para que o aluno seja apto a definir a ponte entre a atividade realizada e os conhecimentos conceituais teóricos, possivelmente já vistos anteriormente em aulas expositivas. Segundo Krasilchik (2004) ainda há outras vantagens quando o professor opta pela elaboração de atividades práticas para otimizar o aprendizado:

As principais funções das aulas práticas, reconhecidas na literatura sobre o ensino de Biologia, são despertar e manter o interesse dos alunos; envolver os estudantes em investigações científicas; desenvolver a capacidade de resolver problemas; compreender conceitos básicos e desenvolver habilidades.

Nesse sentido, aulas práticas aguçam o interesse e a atenção dos alunos envolvendo-os em investigações científicas, auxiliando no entendimento de conceitos, além melhorar sua capacidade de resoluções de problemas e desenvolvimento de habilidades

De acordo com Borges e Lima (2007), para que uma aula prática realizada dentro do laboratório de Ciências traga bons resultados deve ser minuciosamente planejada: preparo de materiais, verificação e calibração dos equipamentos a serem utilizados, organização do laboratório e previamente esquematizar a análise dos resultados. Todo esse processo ocupa muito tempo. Tempo o qual muitas vezes o professor não tem. Para Krasilchik (2004), [...] pelas suas difíceis condições de trabalho, os docentes preferem os livros que exigem menos esforço, e que reforçam uma metodologia autoritária e um ensino teórico [...]. Então, a prática deve atender a procedimentos e técnicas que estimulem a criatividade, competências e habilidades, como também a coerência do aluno resultando não somente na produção do conhecimento científico, mas para que ele entenda de uma forma mais dinâmica, o mundo em que ele vive. Para complementar essa teoria, Cavalcante e Silva (2008) ressaltam que:

[...] a inclusão da experimentação no ensino de ciências torna-se fundamental, pois exerce uma função pedagógica para ajudar os alunos a relacionarem a teoria e a prática. Isso irá propiciar aos alunos condições para uma maior compreensão dos conceitos, do desenvolvimento de habilidades, competências e atitudes, para que assim ele entenda melhor o mundo em que vive.

Com relação aos aspectos pedagógicos relacionados às aulas práticas realizadas em laboratório, alguns elementos determinam questionamentos e discussões, como exemplo os relacionados à concepção de ensino, à natureza da

Ciência, conceitos, leis e teorias científicas. Krasilchik (2004) relata que para que haja avanço no conhecimento pedagógico, cabe ao professor algumas ações: pesquisar e preparar o material; realizar o experimento antecipadamente a fim de verificar as etapas e possíveis complicações; explicar aos alunos como deve ser realizado o experimento, passo a passo; disponibilizar roteiro impresso; acompanhar o desenvolvimento da atividade de preferência em pequenos grupos; analisar o envolvimento dos alunos durante o processo; salientar a importância da limpeza e organização do espaço e por fim, discutir os resultados obtidos.

Indiscutivelmente, a educação é um dos principais indicadores para um efetivo desenvolvimento e crescimento de uma sociedade justa e harmoniosa. Há muitos questionamentos sobre o que deve ser feito para mudar a situação do crescente desinteresse dos alunos, principalmente dentro das salas de aula. Para Silva, Silva e Silva (2016) essa realidade:

[...] forçou a busca por metodologias de ensino-aprendizagem mais atraentes. Portanto, o uso da Experimentação no ensino de Química e Ciências se tornou uma forma de despertar no aluno um maior interesse, desde que vinculadas à construção de um conhecimento científico em grupo, à possibilidade de promover discussões e investigações que permitam um enriquecimento do conhecimento a partir dos conhecimentos prévios do aluno.

Diante de tais informações vale ressaltar que o interesse na aprendizagem é basicamente resultado da motivação oferecida do professor para seus alunos, estimulando sua curiosidade. Em Ciências o processo de ensino-aprendizagem precisa ser acoplado entre a teoria e a prática para que o aluno continue aprendendo mesmo fora da sala de aula. Esse processo torna-se um desafio tanto para o professor como para o aluno e a escola deve ser um ambiente de integração, no qual a aprendizagem deve ser construída através de técnicas e metodologias participativas e que não limite o aprendizado.

2.2 O ENSINO DE CIÊNCIAS NO LABORATÓRIO

2.2.1 A experimentação no laboratório escolar

Um laboratório, de acordo com o dicionário, é uma sala ou espaço físico devidamente equipado com instrumentos de medida próprios para a realização de

experimentos e pesquisas científicas diversas, dependendo do ramo da ciência para o qual foi planejado. Para Krasilchik (2004), o uso de laboratório pode despertar no aluno o interesse pela Ciência, envolvê-lo tanto em investigações como na resolução de problemas, no entendimento conceitual do conteúdo e no desenvolvimento de habilidades. Brodin (1978) relata que o laboratório “[...] é o elo que falta entre o mundo abstrato dos pensamentos e ideias e o mundo concreto das realidades físicas. O papel do laboratório é, portanto, conectar dois mundos, o da teoria e o da prática”. A definição dada por esse autor nos encaminha a reconhecer um laboratório como um ambiente no qual é possível atribuir conceitos e conteúdos e otimizar o conhecimento teórico. Nesse sentido, para Sarmiento (2019), é importante que a experimentação esteja presente no ensino de Ciências, sendo que é fundamental na inserção pedagógica a relação da teoria e a prática experimental no processo ensino-aprendizagem.

De acordo com Mota (2019), um laboratório de Ciências envolve atividades relacionadas também às disciplinas de Física, Química e Biologia, dependendo do tipo de Ensino (Fundamental ou/e Médio), e tem como objetivo propiciar a construção de conhecimento de fenômenos naturais, sua origem, através da observação e formulação de hipóteses que expliquem o problema proposto. Seguindo esse raciocínio, Paraná (2013) declara:

Quanto aos aspectos pedagógicos associados às atividades experimentais realizadas no laboratório escolar de Ciências da Natureza, vários pontos suscitam questionamentos e discussões, como aos relacionados à concepção de ensino, à natureza da Ciência ou ao método científico. Estas questões são abordadas nas Diretrizes Curriculares Estaduais das disciplinas de Biologia, Ciências, Química e Física [...]

Segundo Zimmermann (2005), o ensino de Ciências através de metodologias práticas torna o aprendizado significativo, porém, é um equívoco desconsiderar a importância das aulas teóricas, logo que apenas com aulas práticas não se adquire conhecimentos. A associação entre os conhecimentos teóricos aliados às atividades práticas possibilita a elaboração de diferentes hipóteses, bem como aguça a criação de maneiras de testá-las. Desse modo, notavelmente não existe prática sem teoria e nem teoria sem prática, sendo primordial uma atuação pedagógica equilibrada, unindo teoria e prática.

O laboratório escolar é um ambiente favorável às atividades práticas no qual conceitos científicos podem ser testados, argumentados, compreendidos e ampliados.

É um local onde os alunos podem ter contato direto com as Ciências, aproximando o que na teoria aparenta ser tão distante. Assim, Bizzo (2002) relata que:

[...] o experimento, por si só não garante a aprendizagem, pois não é suficiente para modificar a forma de pensar dos alunos, o que exige acompanhamento constante do professor, que devem pesquisar quais são as explicações apresentadas pelos alunos para os resultados encontrados e propor se necessário, uma nova situação de desafio.

Há uma infinidade de ações e procedimentos a serem desenvolvidos em um laboratório escolar, não apenas a observação em microscópios ou a mistura de reagentes químicos. Ainda, de acordo com Zimmermann (2005) diferentes experimentações também podem ser feitas sem o uso de laboratório, a medida de velocidades e aceleração de pessoas ou de carros; a coleta de vegetais ou de animais para serem examinados. Em contrapartida, é evidente que algumas pesquisas não terão a mesma qualidade e resultados significativos se não forem realizados em locais adequados. O cuidado com as observações e a condução do experimento fazem com que alguns experimentos necessitem ser desenvolvidos em locais especializados, no caso, em laboratório de Ciências.

Mota (2019) explica que o Ensino das Ciências não pode ser tratado como uma “receita de bolo” e deve ser aliado com as atividades laboratoriais, logo que é evidente sua importância na construção de conhecimentos. Para tal, o investimento financeiro para a instalação de um laboratório de Ciências dentro de uma unidade de ensino, o tempo, energia, custo para manutenção de se providenciar espaço para laboratórios especializados, equipamentos, materiais e reagentes de consumo, entre outros, são totalmente justificados e plausíveis quando enfatizamos a importância do trabalho científico e os resultados positivos que serão colhidos.

O professor que tem a possibilidade de desenvolver aulas em laboratório deve garantir ao aluno o acesso e a compreensão, se aproximando cada vez mais do conhecimento biológico através do uso de métodos investigativos, especialmente os de caráter científico, e a análise dos aspectos sociais, políticos e econômicos inclusos na produção, divulgação e aplicação desse aprendizado, fazendo com que esse aluno assumira uma postura crítica e transformadora dentro da sociedade. E é por isso que Krasilchik (2004) afirma que, quando a atividade prática é elaborada fazendo com que o aluno siga instruções minuciosamente detalhadas a fim de encontrar respostas esperadas e não para solucionar questões, a probabilidade do incentivo à criatividade é nula, pois a aula foi transformada em uma cópia do livro didático, fazendo com que

ela perca sua real essência. Para que isso não ocorra, é essencial que o professor selecione conteúdos e opte por técnicas coerentes com as intenções pedagógicas de uma atividade prática em laboratório.

O entendimento de fatos ou processos biológicos através da experimentação em laboratório de Ciências é um mundo a ser explorado tanto pelo professor como pelo próprio aluno, de forma integrada, para que o ensino seja enriquecedor na área da Ciência e suas ramificações.

2.2.2 O laboratório de Ciências no ensino-aprendizagem: Educação Científica

Atualmente é praticamente impossível compreender o mundo que vivemos sem conhecimentos básicos em ciência e tecnologia, logo que, é importante otimizar as propriedades que um indivíduo adquiriu por meio da experiência e da Educação Científica direcionada para o apreender como aprender. A UNESCO aborda o assunto da seguinte maneira: "A Educação Científica, em todos os níveis e sem discriminação, é requisito fundamental para a democracia. Igualdade no acesso à ciência não é somente uma exigência social e ética: é uma necessidade para realização plena do potencial intelectual do homem." Nesse sentido, Chassot (2003) reitera que a Educação Científica tem por objetivo oferecer a inclusão social, como também contribuir no entendimento de novos conhecimentos, metodologias e valores, capazes de aprimorar o senso crítico, no qual o aluno tem a capacidade de tomadas de decisões racionais, apontando as diversas funções da Ciência e sua aplicabilidade na melhoria da qualidade de vida da sociedade.

Com relação ao ensino-aprendizagem, a experimentação acopla o aluno aprendiz e seus objetos de conhecimento, unindo a interpretação do sujeito aos processos naturais observados, pautados não apenas pelo conhecimento científico já estabelecido, mas pelos saberes e hipóteses levantadas pelo aluno perante diferentes situações desafiadoras. Assim, pode-se notar que na experimentação didática há limites e possibilidades no ambiente escolar, logo que a experimentação pode contribuir para ensino-aprendizagem dos conteúdos de Ciências, através de situações-problema do dia a dia do aluno. Mesmo assim, o laboratório de Ciências ainda não tem a devida importância em algumas unidades de ensino, o que é um erro pois a experimentação com fins didáticos auxilia o aluno a problematizar e interagir

com os outros estudantes dentro e fora da sala de aula. Segundo Marandino, Selles e Ferreira (2009):

[...] para entender o papel das atividades experimentais, é preciso problematizar as características assumidas por tais atividades quando são desenvolvidas dentro da escola. Isso implica tanto aceitar que as atividades experimentais não podem ser entendidas como atividades científicas stricto sensu quanto problematizar a natureza da atividade científica. Diante do risco de oferecer os estudantes a falsa ideia de que ciência é produzida ao longo de uma sequência padronizada de procedimentos e de etapas sucessivas nas quais, ao final do processo, se chega a uma conclusão esperada, certa e incontestável, a abordagem experimental torna-se muitas vezes um espaço importante para o questionamento da própria objetividade científica.

Nesse contexto, a dificuldade em definir experimentação biológica pois faz referência a diversas atividades práticas que sustentam a produção e conhecimento na área de Ciências, sua alta complexidade se ajusta em pressupostos teórico e metodológicos singulares. A experimentação biológica representa atividades de pesquisa científica englobando trabalho laboratorial e de campo, como identificação de espécies, por exemplo. Nesse cenário é fundamental enfatizar a associação entre as diversas áreas de Ciências da Natureza, otimizando as chances de sucesso no aprendizado. Marandino, Selles e Ferreira (2009) salientam que:

Em muitas escolas, as atividades experimentais são episódicas, e, quando a escola dispõe de um laboratório, a visita a esse espaço constitui, em certos casos, verdadeira “excursão” que atrai a curiosidade dos alunos, quebrando a “monotonia” das aulas expositivas. Partindo dessa realidade, percebemos que os principais problemas para a não realização de aulas práticas de Ciências dizem respeito à ordem estrutural, ao tempo curricular, à insegurança em ministra aulas e à falta de controle sobre um número grande de estudantes dentro de um espaço desafiador como o laboratório.

Perante tais informações faz-se imprescindível considerar a responsabilidade da instituição de ensino para que administrem o tempo, a verba e os espaços curriculares e o Laboratório de Ciências tenha posição alternativa nas decisões pedagógicas dos professores e seu uso seja incluso no planejamento das atividades, visto que assimilar a magnitude de uma atividade experimental está intimamente relacionada mais na criação de questionamentos do que no desenvolvimento de habilidades técnicas dos alunos.

2.3 ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA

Esse texto relata o Ensino de Ciências e sua importância na Alfabetização Científica e as dificuldades pela busca do conhecimento dos alunos no atual cenário escolar, como também expõe os obstáculos sobre o uso de laboratório de Ciências em escolas públicas.

2.3.1 Alfabetização científica: o papel da escola no pensar científico

Alfabetização Científica pode ser definida como a soma de conhecimentos que propiciaram aos indivíduos a facilidade da leitura do mundo e o entendimento da urgência em transformá-lo para melhor (SILVA, FARIAS e SILVA, 2018). É um processo que consente o desenvolvimento da capacidade de criar ligações entre o mundo em que a pessoa vive e o que ela já sabe, aliado a construção de novos conhecimentos, como por exemplo, conhecimentos científicos e tomadas de decisões conscientes. Para Vendruscolo (2016), uma pessoa alfabetizada cientificamente, é quando ela possui conhecimento das inter-relações entre a ciência e sociedade; entende a ética que controla o trabalho de um cientista e entende a natureza da ciência; é capaz de compreender as relações entre ciência e tecnologia; possui conhecimentos básicos da ciência; identifica as inter-relações entre as ciências e humanidades. Nesse sentido, o currículo, os projetos e práticas pedagógicas atuais colaboram para a Alfabetização Científica dos seus alunos da Educação Básica?

O Ensino de Ciências, articulado para a Alfabetização Científica, torna-se exponencialmente relevante, logo que trabalhar as questões do dia a dia do aluno aguça a curiosidade e otimiza o processo de ensino-aprendizagem. Segundo os Parâmetros Curriculares Nacional (PCN):

A apropriação de seus conceitos e procedimentos pode contribuir para o questionamento do que se vê e ouve, para a ampliação das explicações acerca dos fenômenos a natureza, para a compreensão e valoração dos modos de intervir na natureza e de utilizar seus recursos (BRASIL, 1997, p. 21 e 22).

Assim, o Ensino de Ciências deve oferecer ao aluno a oportunidade de entender o mundo com o pensar científico crítico, pois desde que ele se apropria do conhecimento científico, consegue, por si só, aplicá-lo em seu cotidiano, e assim naturalmente ocorre a Alfabetização Científica.

Krasilchik e Marantino (2007) relatam que o ensino de Ciências no ambiente escolar é componente fundamental no processo de Alfabetização Científica, logo que deve haver harmonia entre professores e pesquisadores da área de Educação em Ciências no sentido de priorizar a formação do cidadão cientificamente alfabetizado, não se limitando à identificação de vocabulário próprio da Ciência, mas a capacidade de entender conceitos e usá-los no combate das dificuldades do cotidiano do aluno. Conseqüentemente, o ensino de Ciências na escola tem “oscilado entre uma preocupação mais acadêmica, voltada a conteúdos e conceitos, e outra mais utilitária, centrada na formação do cidadão” (KRASILCHIK e MARANTINO, 2007). Nesse sentido, a simples apropriação do conhecimento não é suficiente, o aluno precisa aprender a articulá-lo.

Para Ovigli e Bertucci (2009), "O ensino de ciências se coloca como uma possibilidade de promover a Alfabetização Científica já nas séries iniciais, de modo que o educando possa refletir sobre o conhecimento científico de forma a realizar leituras de seu entorno social. " Assim a Alfabetização Científica acontece naturalmente quando o aluno se apropria do conhecimento e se torna apto a investigar as informações, seja para seu próprio bem ou para o bem da sociedade. Por meio da Alfabetização Científica os alunos são capazes de compreender problemas e debater acontecimentos com propriedade, compreendendo o universo através dos conhecimentos conquistados, tornando-se protagonistas de sua própria história.

De acordo com Salomão, Amaral e Soares (2014) “as crianças já trazem para as salas de aula concepções próprias do mundo onde vivem construídas em suas experiências de vida." Então, é papel do professor conectar o conhecimento empírico ao conhecimento científico. Para tal, atividades práticas devem ser propulsoras no processo de ensino-aprendizagem, estimulando o conhecimento científico. Essas atividades otimizam o trabalho em grupo, além de estimular a criatividade, com participação ativa dos alunos, auxiliando na construção de competências indispensáveis na formação do cidadão: promoção do sujeito crítico-reflexivo e desenvolvimento do exercício de cidadania participativa.

A escola tem papel fundamental no pensar científico, oferecendo ao aluno acesso ao conhecimento, facilitando o diálogo com as diferentes concepções no meio em que vive. Cabe a instituição de ensino discutir conteúdos na perspectiva da Alfabetização Científica, trazendo informações interessantes e relevantes, para que o aluno consiga construir sua própria identidade.

2.3.2 O Laboratório escolar

A importância da realização de atividades práticas no ensino de Ciências é incontestável. Dentre tais atividades, deve-se dar mais atenção as de caráter experimental, nas quais o aluno é capaz de ser protagonista dos processos da produção científica, e, para tal, é imprescindível que o professor estabeleça uma íntima relação entre a problemática e o cotidiano. Nesse sentido, além de transmitir conhecimentos sobre Ciências, é necessário repensar sobre as técnicas e metodologias nas quais o conhecimento chegará até ao aluno. Para Krasilchik (2004), entre as principais aulas práticas do Ensino de Ciências, “[...] as aulas de laboratório têm um lugar insubstituível, pois desempenham funções únicas: permitem que os alunos tenham contato direto com os fenômenos, manipulando os materiais e equipamentos e observando organismos”. Atividades práticas, mesmo quando não podem ser tão frequentes, resultam em mais energia, empolgação, além de estimular a criatividade do aluno, dentro e fora da sala de aula.

O laboratório escolar deve ser um ambiente adequado para despertar no aluno o gosto pela Ciências, incentivá-lo a ser persistente na busca de soluções das problemáticas, dar segurança na sua aptidão em aprender o novo, na criação de novos conceitos e habilidades. Assim, quando não há laboratório da unidade escolar, a sala de aula ou o próprio pátio devem se tornar ambientes propícios na elaboração de atividades práticas. Longe de ser o ideal, porém, o que importa é não privar os alunos de terem contato direto com a prática. Sem dúvidas, quando há laboratório escolar, a evolução do ensino-aprendizagem é favorecida:

A existência desse espaço permite o acondicionamento, com segurança, do material específico, bem como daquele construído pelos alunos, assegura a preservação dos experimentos que requerem acompanhamento durante vários dias ou semanas e aumenta o leque de opções no planejamento das experiências. Um local cuja utilização é habitual por alunos e professores torna-se um espaço vivo de enriquecimento e produção de conhecimento (GIOPPO; SCHEFFER; NEVES, 1998, p. 44).

Em Ciências, o maior obstáculo é a associação entre a teoria aprendida dentro da sala de aula e a realidade fora dela, logo que, quando o aluno não frequenta um Laboratório específico de Ciências, não consegue entender o processo científico. Além do mais, incluir atividades laboratoriais no currículo pedagógico instiga a futura formação de pesquisadores, profissão a qual têm muita importância em todas as áreas científicas e tecnológicas, isto é, um laboratório escolar oferece possibilidades e desafios que vão muito além de uma exposição didática.

Mota (2019) relata que, mesmo sendo notória a importância da experimentação dentro de um laboratório para o ensino de Ciências, o uso do mesmo nem sempre é inserido da rotina escolar, sendo raramente utilizado pela maioria dos professores brasileiros. Tal fato tenta ser justificado, pelos professores, pelo pouco tempo disposto ao planejamento, falta de recursos, equipamentos quebrados, muitos alunos para pouco espaço, falta de formação adequada do professor, bibliografia deficiente para instrução; mau comportamento dos alunos, restrições institucionais (pouco tempo para as aulas; indisponibilidade de sala de laboratório, etc.). É necessário que tanto o professor como os gestores da unidade escolar compreendam que experimentos laboratoriais devem fazer parte do contexto pedagógico:

[...] aproximar os objetos concretos das descrições teóricas criadas, produzindo idealizações e, com isso, originando sempre mais conhecimento sobre esses objetos e, dialeticamente, produzindo melhor matéria-prima, melhores meios de produção teórica, novas relações produtivas e novos contextos sociais e legais da atividade produtiva intelectual (MALDANER, 2003, p. 105).

Diante de tais informações, o laboratório escolar tem um papel importante no ensino-aprendizagem? A resposta é positiva, ou seja, o laboratório incontestavelmente tem papel crucial no ensino de Ciências. Assim, o fato da insatisfação com a qualidade da aprendizagem em Ciências indica que o sistema escolar de ensino deve ser continuamente reexaminado, a fim de buscar novas metodologias de planejamento das atividades prático-experimentais, de forma mais criativa e eficiente, com objetivos previamente definidos, mesmo sabendo que isso apenas não é solução para os problemas relacionados com a aprendizagem de ciências.

2.3.3 Dificuldades e desafios do laboratório de Ciências em escolas públicas

No Brasil grande parte dos estudantes nunca entraram em um laboratório de Ciências, um despropósito para a importância de aulas práticas, principalmente porque na maioria das escolas públicas do Estado de São Paulo elas simplesmente não existem. Em um estudo da Agência Brasil, foi constatado que a maioria das escolas brasileiras (84,5%) possui apenas uma infraestrutura básica, composta por salas de aula, banheiro, esgoto e cozinha (TOKARNIA, 2016). De acordo com o Censo Escolar do ano de 2019, no Estado de São Paulo, com relação ao Ensino Fundamental

apenas 18% dos recursos públicos relacionados à infraestrutura disponíveis nas escolas de Ensino Fundamental, segundo a dependência administrativa, são destinados a um laboratório de Ciências em suas instalações, seguindo com 8% em escolas da Rede Municipal; em contrapartida, em escolas particulares, 36% dos recursos são destinados a laboratórios. No Ensino Médio, 26,7% em escola da Rede Estadual, 35,1% da Rede Municipal e 57,2% da rede privada. Diante desses dados, é irrefutável a falta de infraestrutura existente para o desenvolvimento científico e educacional com qualidade, especialmente em escolas públicas.

Mesmo tais índices da Educação ainda sendo baixos, estão melhorando, e tende a aumentar com o passar dos anos devido a criação da Lei Federal nº 13.005/2014, que aprova o Plano Nacional de Educação (PNE), estabelecendo diretrizes, metas e estratégias de concretização no campo da educação. De acordo com o PNE, que entrou em vigor 2014 e terá 10 anos de validade, todos os planos estaduais e municipais de Educação devem ser adaptados em conformidade com as diretrizes estabelecidas por ele. Tais diretrizes englobam desde a Educação Infantil até o Ensino Superior, contemplando também Educação Inclusiva, aumento da taxa de escolaridade dos brasileiros, formação e plano de carreira para professores, gestão e financiamento da Educação.

O PNE também fomenta a qualidade da educação básica, com melhoria do fluxo escolar e da aprendizagem de modo a atingir as seguintes médias nacionais para o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica, que trata da educação básica no item 7.18, entre as páginas 61 a 64, que assegura a todas as escolas públicas de Educação Básica o acesso à energia elétrica, abastecimento de água tratada, esgotamento sanitário e manejo dos resíduos sólidos, garantia de o acesso dos alunos a espaços para a prática de esportes, bens culturais e artísticos e a equipamentos e laboratórios de Ciências e, em cada edifício escolar, garantia da acessibilidade às pessoas com deficiência, além da instalação de laboratórios de Ciências

Sabe-se que a escassez de laboratórios, bem como outros itens infra estruturais, interfere nos resultados da aprendizagem dos alunos e, de fato, há quem defenda a ideia de que muitos dos problemas do ensino de Ciências seriam solucionados com a existência de aulas de laboratório. Para quem defende desta opinião, um requisito necessário para otimizar a qualidade de ensino consiste em equipar as escolas com laboratórios, além de investir no treinamento dos professores para utilizá-los adequadamente. Não obstante, mesmo em países cujo o ensino

experimental está bem consolidado, e a finalidade de um laboratório em promover as aprendizagens desejadas já é nítida, ainda sim têm sido objeto de dúvidas e desafios, o que contribui para manter em aberta a discussão sobre essa temática.

Educação e Ciência devem estar acopladas para a criação de um novo olhar, conduzido pela curiosidade, pelo desejo de transformação e aquisição de conhecimentos. Para isso, é necessário tracejar um novo caminho no sistema de ensino, enfatizando a Alfabetização Científica na formação dos alunos em substituição a práticas pedagógicas que priorizavam a memorização de conteúdo. Porém, a Alfabetização Científica de nossos estudantes ainda tem sido menosprezada. Há necessidade pela renovação de currículos, principalmente em se colocar a Ciência também como prioridade na Educação Básica.

Diante de tais fatos, tanto a instalação quanto a manutenção de laboratórios de Ciências na unidade escolar devem ter maior visibilidade devido a sua importância no ensino-aprendizagem, em consonância com o momento atual em que a ciência tanto brasileira como mundial está em destaque, aliado a busca e valorização por iniciativas que resultem numa melhor qualidade de vida

Assim, o presente estudo teve por objetivo conhecer os desafios e as dificuldades de escolas públicas, tanto da Rede Estadual como da Rede Municipal, pertencentes ao município de Araras, interior de São Paulo, com relação aos laboratórios de Ciências dessas unidades de ensino.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para optar por um tipo de estudo, o pesquisador deve definir os processos e instrumentos de coleta de dados, aliados à teoria da temática proposta. Assim, neste capítulo foi demonstrado o percurso metodológico utilizado para otimizar a ligação entre as informações discutidas, até alcançar o contexto prático. Para tal, fez-se necessário fundamentar e descrever a metodologia utilizada na realização da presente pesquisa.

3.1 LOCAL DA PESQUISA

A pesquisa foi realizada entre os meses de maio e junho de 2020, em escolas públicas da cidade de Araras, interior de São Paulo. De acordo com o IBGE (2019) Araras possui 118.843 habitantes e com base nos indicadores de longevidade (saúde), de renda e de educação, Araras detém um Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH) na ordem de 0,781 e Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) de 4,8. A cidade conta com 57 escolas, entre Ensino público e privado, sendo 43 escolas que atendem alunos do Ensino Fundamental e 14 escolas que atendem alunos do Ensino Médio.

3.2 TIPO DE PESQUISA

Conforme afirmado por Gil (2009), a pesquisa pode ser definida como uma técnica racional e sistemática, desenvolvida pela junção de conhecimentos disponíveis, amparados por metodologias, técnicas e outros recursos científicos, levando respostas às questões investigadas. A metodologia científica, segundo Martins e Theóphilo (2007), otimiza os procedimentos e critérios utilizados dentro da pesquisa. O método científico representa um caminho para a obtenção de um determinado objetivo.

O presente estudo adotou abordagem qualitativa tendo em vista o reconhecimento da subjetividade da produção do conhecimento e do estabelecimento de possíveis inferências sobre as narrativas dos participantes desta pesquisa em

relação à construção, consolidação e funcionamento dos Laboratórios de Ciências no Estado de São Paulo, em escolas situadas em Araras. Segundo Marconi e Lakatos (2010), esse tipo de pesquisa relata a multiplicidade do comportamento humano, contribuindo para uma análise mais específica sobre as investigações, hábitos, atitudes e comportamento.

Em toda pesquisa científica é preciso que a metodologia contemple o objeto que se quer estudar, com objetivos previamente estabelecidos. Ao reconhecer essa pesquisa como do tipo qualitativa, considera-se a condição humana e conflituosa que existe entre o pesquisador, o objeto de pesquisa e seus diferentes sentidos e significados sobre um dado contexto:

[...] destes sentidos e significados que se alimenta nosso conhecer e são eles que traduzem as mudanças dinâmicas no campo social, no campo educacional, cuja compreensão pode trazer uma aproximação do real mais condizente com as formas humanas de representar, pensar, agir, situar-se etc. (GATI; ANDRÉ, 2010, p. 03).

Para Chueke e Lima (2012), “[...] a realidade é subjetiva e múltipla, e que ela é construída de modo diferente por cada pessoa. Assim, o pesquisador deve interagir com o objeto e sujeito pesquisado, a fim de dar vozes a eles para construir uma teia de significados.” Assim, esse trabalho é considerado um estudo de caso, logo que o objetivo foi investigar o fenômeno dentro de seu contexto, apresentado com nitidez, ligado a diversas fontes de evidências. O estudo de caso é o estudo de um ou mais objetos relacionados à temática da pesquisa no contexto do estudo. Segundo Minayo (2010), “os estudos de caso utilizam estratégias de investigação qualitativa para mapear, descrever e analisar o contexto, as relações e as percepções a respeito da situação, fenômeno ou episódio em questão. ”

O compromisso do pesquisador com tais fundamentos é crucial, proporcionando um rumo benéfico à análise de dados e informações do que está sendo investigado. As observações e considerações revigoram o nível da pesquisa, oferecendo um olhar sistêmico para o objeto investigado. Assim, de acordo com as explicações de Gil (2009), o estudo de caso possui características fundamentais: (1) é um delineamento da pesquisa, (2) preserva o caráter unitário do fenômeno pesquisado, (3) investiga um fenômeno contemporâneo, (4) não separa o fenômeno do seu contexto, (5) é um estudo em profundidade, e (6) requer a utilização de múltiplos procedimentos de análise de dados.

Diante desse contexto optou-se pela técnica do estudo de caso, de cunho colaborativo, no qual o caso deve ser traçado, com seus objetivos específicos pré-definidos, para facilitar o decorrer do estudo (GIL, 2009). A técnica escolhida salienta a importância da interpretação em contexto, apresentando a fiel realidade dos fatos, tratando o caso como único, porém deve estar pronto a incluir novos elementos, quando necessário, a fim de otimizar o estudo. Nesta pesquisa foram utilizados, para a coleta de dados, a aplicação de questionários semiestruturados.

3.3 POPULAÇÃO E AMOSTRA

Participaram desta pesquisa os responsáveis pelas unidades de ensino analisadas, como o diretor, vice-diretor ou coordenador pedagógico, diante da disponibilidade dos mesmos.

3.4 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS

Para coleta de dados foi utilizada a aplicação de um questionário (Apêndice A) com perguntas abertas que, de acordo com Prodanov e Freitas (2013), “o questionário é uma serie ordenada de perguntas que devem ser respondidas por escrito pelo informante (respondente)”. Tais questionamentos possuem limitações, como respostas fixas, no qual o informante deve optar por uma ou outra. No entanto, esse problema pode ser reduzido com a adição de perguntas abertas, e o entrevistado possui mais liberdade para responder, como foi feito no presente estudo. Essa técnica auxiliou na melhoria da consistência da investigação do problema, foco da pesquisa, ou seja, analisar a existência e as condições dos laboratórios de Ciências das escolas públicas de Araras-SP. Cada entrevista revelou informações significativas, sendo usadas de forma integrada, favorecendo o diálogo entre os dados obtidos.

Para Gil (2009), a “[...] proposta de investigar o caso como um todo considerando a relação entre as partes que o compõem” é fundamental, e metodologia de coleta de dados escolhida nessa pesquisa acrescenta elementos que potencializam leituras/interpretações dos dados, auxiliando na manifestação das

relações dos sujeitos com o objeto da pesquisa, bem como com o contexto em que está inserida a questão investigada. E segundo esse mesmo autor, a entrevista representa uma das técnicas mais utilizadas, “[...] por sua flexibilidade, é adotada como técnica fundamental de coleta de dados em pesquisas abordando os mais diversos domínios da vida social”, sendo uma valiosa fonte de informações.

Os responsáveis pelas unidades escolares foram contatados por meio de e-mail, logo que a entrevista foi feita por formulário eletrônico. Infelizmente, devido ao Decreto nº 64.881, de 22 de março de 2020, que decretou quarentena no Estado de São Paulo, no contexto da pandemia do COVID-19 (Novo Coronavírus), (BRASIL, 2020) a visita às instalações escolares foi impedida.

3.5 ANÁLISES DOS DADOS

A fim de facilitar a análise, as respostas quantitativas foram tabuladas e, posteriormente, foram construídos gráficos e tabelas em planilha eletrônica para melhor visualização. Reitera-se que os dados utilizados neste trabalho são recortes de manifestações expressas pelos sujeitos envolvidos na entrevista semiestruturada.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A pesquisa foi realizada avaliando 28 escolas públicas sendo 16 pertencentes a Rede Estadual e 12 pertencentes a Rede Municipal. No município de Araras, as escolas da rede municipal ofertam exclusivamente o Ensino Fundamental (Ciclo I e Ciclo II). Duas escolas da Rede Estadual tornaram-se PEI (Programa de Ensino Integral) no ano de 2020. Os dados contidos neste trabalho foram obtidos, utilizando-se depoimentos de diretores, vice-diretores e de coordenadores pedagógicos, profissionais que atuam na rede pública de ensino do município de Araras-SP.

De acordo com os dados obtidos pela aplicação dos questionários (Apêndice 1), das 28 escolas públicas avaliadas, apenas 8, ou seja 28% do total, possuem laboratório de Ciências (Figura 1), sendo 6 pertencentes a Rede Estadual e 2 da Rede Municipal. O Plano Nacional de Educação para o decênio 2011-2020 (PNE – 2011/2021) deve assegurar a todas as escolas públicas da Educação Básica equipamentos e laboratórios de Ciências, dentre outras coisas (BRASIL, 2014). Porém, os dados aqui relatados demonstram que a atual situação está bem distante da proposto, e muito trabalho deverá ser feito para que a realidade escolar seja diferente, mesmo já expirando o prazo do PNE.

Os resultados aqui apresentados entram para as estatísticas do Censo Escolar de 2019, no qual relatam que no Estado de São Paulo, a grande maioria das escolas públicas não possuem laboratório e, esse problema não se limita ao obstáculo no ensino de Ciências, mas de todas as disciplinas que a Ciência engloba, como Biologia, Física, Química, além de prejudicar um ensino interdisciplinar, conforme a orientação da Lei de Diretrizes e Bases (LDB).

Como discutido previamente, a importância das aulas práticas é irrefutável, porém há muitas dificuldades para realizá-las e, segundo Andrade e Costa (2015) a inexistência de laboratório é um dos fatores mais citados dentre os trabalhos que buscam verificar os empecilhos para a realização de aulas práticas e o presente estudo corrobora a ideia desses autores.

Para Sarmiento (2019), a falta de laboratório de Ciências nas escolas é preocupante, logo que disciplinas como a Química, por exemplo, precisam de um espaço pedagógico para realizar aulas experimentais e aproximar essa Ciência com o cotidiano dos alunos, evidenciando e explicando os fenômenos que ocorrem no seu

dia a dia. Assim, a ausência do contato dos alunos com espaços não formais de ensino ainda se torna mais grave pela falta de estrutura das escolas públicas (TOKARNIA, 2016).

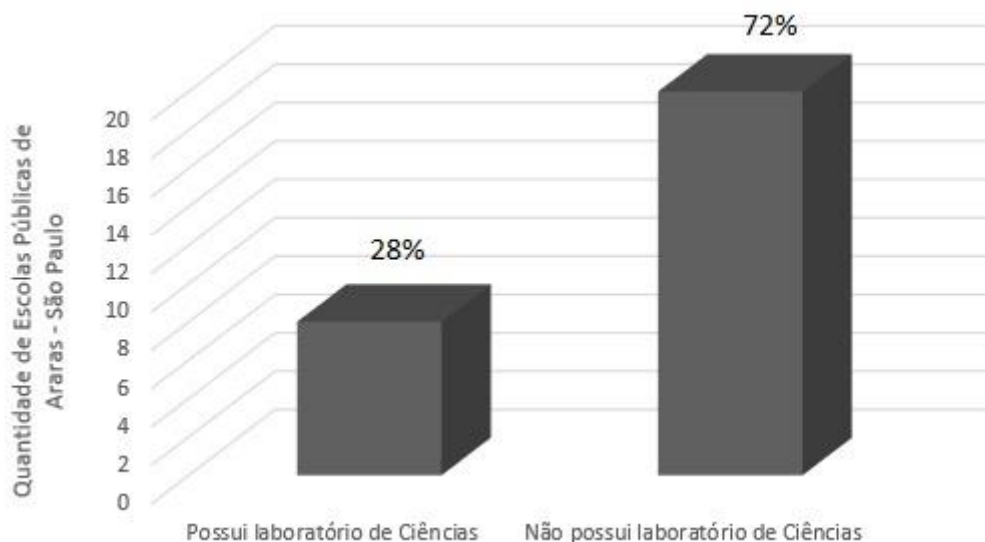


Figura 1. Quantidade de Escolas Públicas Avaliadas na Cidade de Araras-SP, que Possui ou Não, Laboratório de Ciências em Suas Instalações.

Fonte: Autor, 2020

Dentre as escolas avaliadas que possuem laboratório de Ciências (8 no total), 1 atende apenas Ensino Fundamental Ciclo I e 1 atende o Ciclo II; 1 atende apenas o Ensino Médio, sendo transformada em PEI nesse mesmo ano (Rede Estadual); 3 atendem alunos do Ensino Fundamental Ciclo II e do Ensino Médio, sendo uma delas também recém transformada em PEI; 1 escola atende Ensino Fundamental Ciclo II e Educação de Jovens e Adultos (EJA) e, 1 escola atende Ensino Fundamental Ciclo II, Ensino Médio e EJA (Figura 2).

Já na Figura 3 foi demonstrado que, dentre as escolas que não possuem laboratório (20 no total), 9 atendem apenas Ensino Fundamental Ciclo I; 2 atendem apenas o Ciclo II; 4 atendem Ciclo I e II; 2 atentem Ciclo II e Ensino Médio; 1 atende Ensino Médio e EJA e 2 atende Ensino Fundamental Ciclo II, Ensino Médio e EJA.

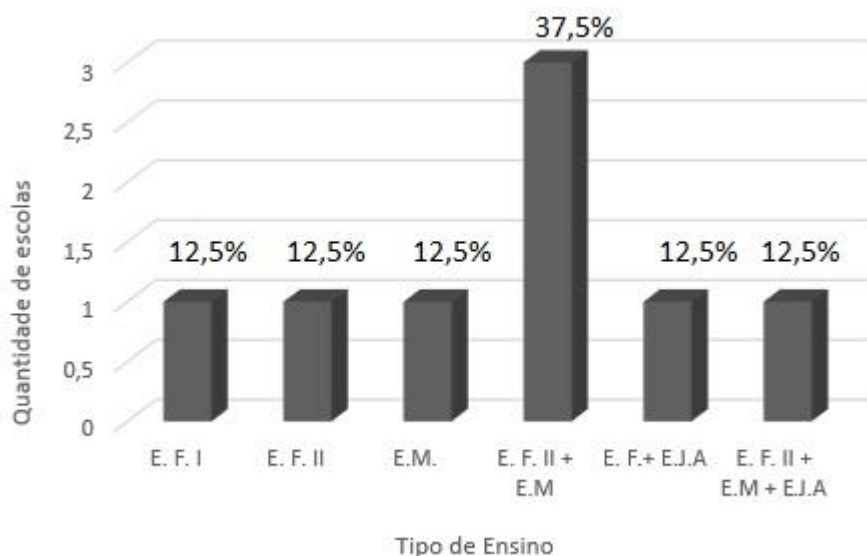


Figura 2. Tipo de Ensino Oferecido Pelas Escolas Públicas Avaliadas na Cidade de Araras-SP, que Possui Laboratório de Ciências em Suas Instalações. E.F.I = Ensino Fundamental Ciclo I; E.F.II = Ensino Fundamental Ciclo II; E.M. = Ensino Médio; E.J.A = Educação de Jovens e Adultos.

Fonte: Autor, 2020

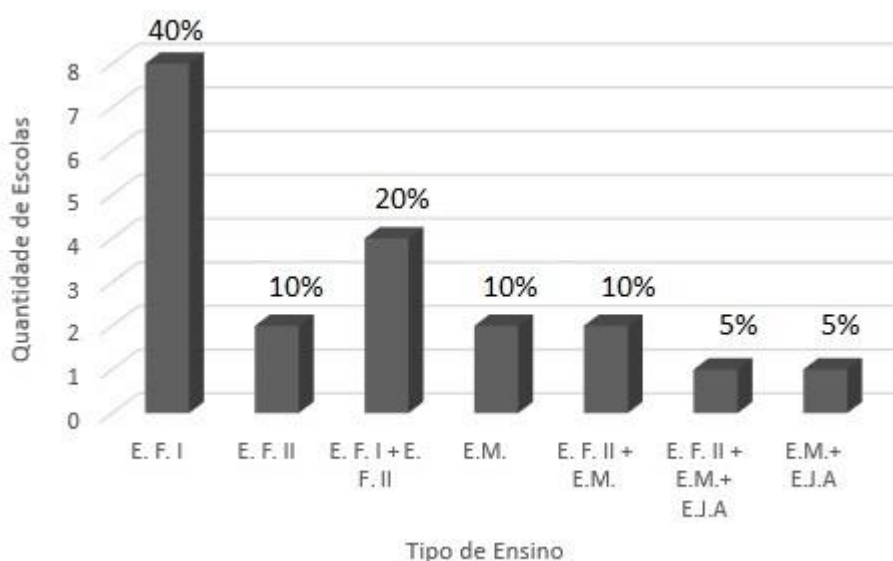


Figura 3. Tipo de Ensino Oferecido Pelas Escolas Públicas Avaliadas na Cidade de Araras-SP, que Não Possui Laboratório de Ciências em Suas Instalações. E.F.I = Ensino Fundamental Ciclo I; E.F.II = Ensino Fundamental Ciclo II; E.M. = Ensino Médio; E.J.A = Educação de Jovens e Adultos.

Fonte: Autor, 2020

Com relação a frequência de uso (Figura 4), das 8 escolas que possuem laboratório de Ciências, de acordo com os responsáveis das escolas que responderam ao questionário, 5 delas fazem uso semanalmente, enquanto que apenas 1 utiliza-o quinzenalmente. Duas escolas fazem uso diário do laboratório, ambas são recém integradas ao PEI (pertencentes à Rede Estadual) e ofertam muitas disciplinas com conteúdo que necessitam obrigatoriamente de atividades práticas.

Assim, a frequência de uso do laboratório de Ciências está intimamente relacionada com para quais disciplinas ele é requisitado, como Biologia, Química e Física. As escolas que relataram utilização semanal correlacionam o uso com as aulas de Ciências e Biologia que geralmente são em número de duas a três aulas por semana. Em uma das escolas avaliadas, o entrevistado diz “ *nosso laboratório de Ciências é utilizado por quase todos os professores. Além de Ciências, Biologia, Química e Física, até o professor de Educação Física o utiliza quando aborda a temática Nutrição, alimentos e saúde, pois nosso laboratório é muito bem equipado para atender a todos...*”.

Berezuk e Inada (2010) ao pesquisarem sobre laboratórios de Ciências das escolas de Maringá, no Paraná, notaram que em algumas escolas o laboratório era utilizado, além das disciplinas já esperadas (Ciências, Biologia, Química e Física), também para ensino de Geografia, Artes, Matemática e Psicologia, ensino profissionalizante, para realizar reuniões, palestras, para aulas de Educação Física e outras atividades como a realização de bazares beneficentes. Nessa mesma pesquisa os autores notaram que, como no presente estudo, a frequência de uso semanal é mais comum, e atrela o resultado a quantidade de aulas das disciplinas em que o laboratório é utilizado.

Assim, pode-se afirmar que o laboratório tem notória participação no ensino interdisciplinar, sendo uma dinâmica alternativa que o professor tem para ensinar utilizando os experimentos e relaciona-los aos diferentes assuntos, conteúdos teóricos e disciplinas. Para Cruz (2009), o laboratório é funcional para demonstrar um fenômeno, ou um princípio teórico, coletar dados e ensaiar hipóteses, desenvolver aptidões permitindo familiarização com os instrumentos e equipamentos, tendo muitas atividades e metodologias para serem desenvolvidas, pois quando há empenho no trabalho pedagógico, as atividades didáticas, seja de qual disciplina for, passam a ter um caráter apropriado com a construção de um indivíduo racional e criativo.

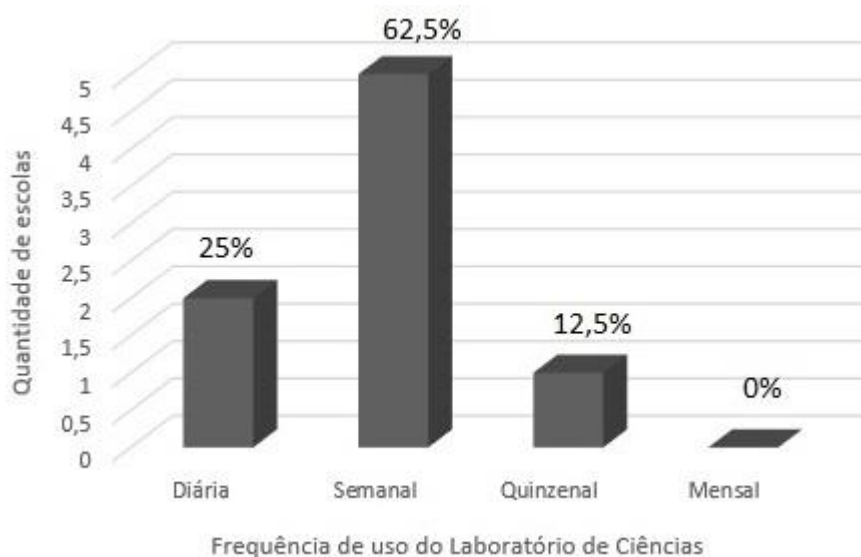


Figura 4. Frequência de Uso do Laboratório de Ciências das Escolas Públicas de Araras-SP.

Fonte: Autor, 2020

Quando questionou-se sobre a disponibilidade de materiais, reagentes e equipamentos, nota-se que dentre as 8 escolas que possuem laboratório de Ciências, 4 alegam que os materiais atendem parcialmente às suas necessidades durante as aulas; 3 estão satisfeitas (2 delas são as escolas PEI); e 1 das escolas a resposta foi negativa, isto é, há laboratório, mas não tem reagentes e materiais adequados para elaboração das aulas (Figura 5).

Em estudos, Santana et al., (2019) relatam que a escassez de materiais e reagentes e equipamentos com falta de manutenção adequada atrapalham a elaboração e planejamento das aulas práticas. Ainda, Sarmiento (2019) relata que questões sensíveis no tocante como a falta de equipamentos, reagentes e recursos financeiros para manutenção desse espaço pedagógico dificulta a evolução do processo de ensino-aprendizagem das disciplinas que envolvem a Ciência. Rocha, Martins e Costa (2019) corroboram com tais ideias e dizem que é essencial uma boa infraestrutura existente para o desenvolvimento científico e educacional com qualidade, especialmente em escolas públicas.

Vale ressaltar que, dentre as 3 escolas que estão satisfeitas com os materiais e equipamentos do laboratório de Ciências, 2 são escolas da Rede Estadual que se tornaram PEI recentemente. Em conversa com o responsável por uma delas, ele disse

que “*agora sim está adequado, pois o laboratório foi reformado para atender aos alunos que estão na PEI, e como agora temos aulas práticas todos os dias, o laboratório tem que estar bem equipado e atender todas as necessidades das atividades, até então o laboratório não era tão bom*”. Antes de se tornar PEI, essa escola atendia alunos do Ensino Médio matutino, vespertino e também no período diurno. O responsável pela outra escola, diz que está adequado pois “*no começo no ano faço uma lista de produtos e reagentes que serão necessários para atender a demanda do ano todo, como também compra e manutenção de equipamentos do laboratório, e envio o pedido de verba para o Governo Federal, que é o responsável por esse tipo de gastos. Eles enviam, compramos tudo e vamos dividindo entre os professores que usam o laboratório no decorrer do ano*”. E a terceira escola que o entrevistado nos apresentou uma resposta positiva, relatou que “*o laboratório existe há anos e a estrutura é adequada para as aulas práticas e experimentos de Ciências, Química, Física e Biologia*”.

Sendo assim, um laboratório didático de Ciências mal estruturado e utilizado inadequadamente não permite a exploração de toda a sua potencialidade como ferramenta efetiva no processo de ensino-aprendizagem. Mas, diante das informações aqui apresentadas, o problema de falta de equipamentos bem como sua manutenção, reagentes e materiais dentro do laboratório escolar não poderia ser, não apenas pela falta de verba liberada pelos órgãos públicos, como também, pela falta de inclusão de tais gastos no planejamento pedagógico?

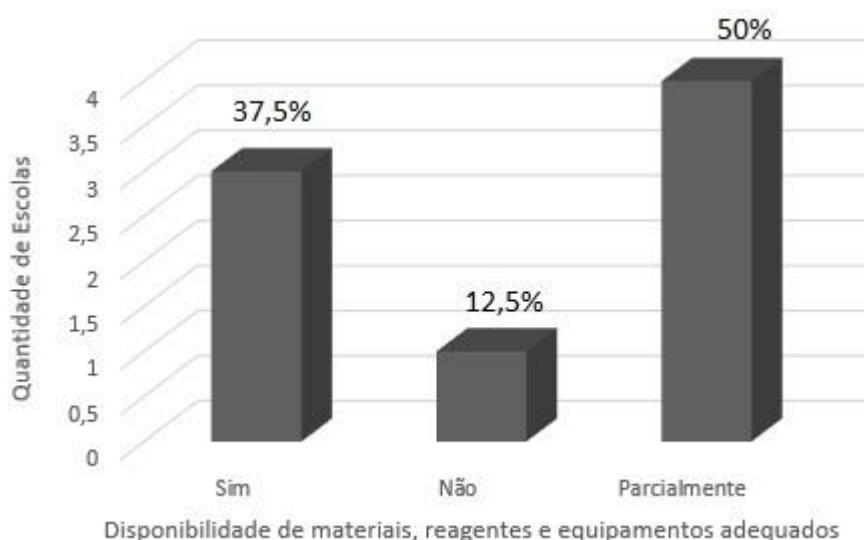


Figura 5. Disponibilidade de Materiais, Reagentes e Equipamentos para Uso Adequado do Laboratório de Ciências nas Escolas Públicas de Araras-SP.

Já com relação às escolas que não possuem laboratório de ciências, que contabiliza cerca de 72% do total das escolas avaliadas, aos serem questionados sobre como e onde os professores realizam atividades práticas na falta de um local apropriado, a maioria dos entrevistados salientaram que mesmo sem a existência de um laboratório de Ciências, não deixam seus alunos sem atividades práticas, ofertando-as no pátio da escola ou até mesmo dentro da sala de aula. Um dos entrevistados relatou que *“na escola tem vidraria, reagentes, e até alguns equipamentos, e os professores, aqueles que tem boa vontade, pegam esses materiais e montam aula prática na própria sala de aula”*.

Porém, nota-se que algumas escolas não ofertam atividade prática aos seus alunos. Um dos entrevistados disse *“nessa escola atividades práticas são raras, quase inexistentes, e temos alguns equipamentos e alguns materiais...”*. E um outro entrevistado relatou que *“os alunos tinham aula prática no pátio com a professora de Química (nome), mas no começo do ano passado ela exonerou para assumir outro cargo e até então, nenhum professor, de nenhuma outra matéria, ofereceu atividade prática”*.

É de conhecimento que para a realização de atividades práticas, a existência de um laboratório modernamente equipado não é obrigatória. Por exemplo, Sarmento (2019), desenvolveu um método de ensino de Química, um Laboratório Móvel de Química, feito a partir de materiais de baixo custo a fim de minimizar o problema da falta de laboratório nas escolas públicas e, conseqüentemente, a deficiência de aulas práticas no Ensino de Química. Seguindo o mesmo raciocínio, para tentar minimizar o problema Rocha, Martins e Costa (2019) avaliaram a inserção de vídeos experimentais como alternativa ao déficit de laboratório, um trabalho desenvolvido numa perspectiva tecnológica e social visando à contribuição de novos meios facilitadores da compreensão de conceitos de disciplinas que englobam a Ciência. Já Gomes et al., (2017) sugeriram a construção de materiais utilizados em laboratório, como pipetas, funil, grade de tubos, béquer, bastões de vidro, entre outros, utilizando materiais recicláveis.

Para Marandino, Selles e Ferreira (2009), além da falta de infraestrutura, os principais motivos para a não realização de aulas práticas no ensino de Ciências são

“o tempo curricular, a insegurança em ministrar essas aulas e a falta de controle sobre um número grande de estudantes dentro de um espaço desafiador como o laboratório”. Andrade e Costa (2015) verificaram em suas pesquisas sobre as dificuldades da realização de aulas práticas por professores que não as incluem em seu planejamento pedagógico, a maioria associou o problema a carga excessiva de aulas semanais, falta de tempo, falta de materiais, indisciplina, grande número de alunos por sala, falta de reconhecimento profissional, falta de apoio da direção/coordenação, e a deficiência na formação inicial do professor. Essa última colocação corrobora com as considerações feitas por Bueno e Kovaliczn (2008) sobre a vulnerabilidade das licenciaturas no intuito de arquitetar o futuro professor para explorar toda potencialidade das aulas práticas e a carência na formação inicial resulta na ineficiência para lidar com problemas peculiares à prática docente.

Nesse sentido, o professor não dispõe de subsídios teóricos e técnicos para lidar com complicações do seu cotidiano escolar, como as dificuldades em elaborar aulas práticas sem a existência de um laboratório, empobrecendo sua função como docente por não possibilitar o alcance de novos saberes e uma visão holística do fenômeno educativo aos seus alunos. Para contornar essa atual situação, Krasilchik (2011) afirma que é possível dar uma atividade prática muito produtiva mesmo não dispondo de recursos especiais quando se tem a mão materiais acessíveis, como animais e plantas, mas o ensino certamente é mais eficiente quando há disponibilidade de materiais e local próprio.

Para Santana et al., (2019) na literatura há defensores de aulas práticas em qualquer local, logo que falta de laboratórios, materiais e equipamentos não pode ser motivo para a privação de atividades experimentais no ensino de Ciências, considerando que tais atividades promovem a interatividade entre o aluno e o objeto de estudo. A importância de aulas práticas é incontestável, mas para que não se torne mais uma ação fracassada no sistema público de ensino, é necessário que esta inserção seja implementada de modo racional, promovendo um ensino que busque a aproximação dos estudantes com sua rotina, sendo um trampolim na aprendizagem em suas diferentes dimensões pedagógicas. Se o que foi apresentado dentro da sala de aula e o que foi obtido durante a atividade prática não se conectarem, então não houve integração entre teoria e prática, e as atividades não passam de ativismo.

Por fim, questionou-se os entrevistados sobre quais as dificuldades em instalar um laboratório de Ciências na unidade escolar e, a maioria respondeu que, além da

falta de verba cedida pelos órgãos públicos, a falta de espaço físico é o maior agravante. Um dos entrevistados comentou que *“a falta de espaço físico é o maior empecilho, teríamos que adaptar um lugar no porão”*. Nessa mesma questão, outro entrevistado explicou que *“a demanda por escolas do Ensino Fundamental e principalmente do Ensino Médio aumentou muito nos últimos anos, e a capacidade e instalação dos prédios que comportam as escolas públicas não acompanharam esse crescimento, todas as salas estão lotadas Algumas escolas tem que improvisar sala de aula em salas que antes eram laboratórios, salas de reuniões, salas de leitura, o que acaba prejudicando a aplicação de atividades extras”*.

Para a escola que projete futuramente a instalação de um laboratório de Ciências, além do planejamento financeiro, o planejamento estrutural é fundamental. Krasilchik (2011) recomenda algumas instruções que tornam o ambiente seguro aos alunos: que a sala possua 90 m² para comportar 30 alunos, o que leva a uma proporção de 3 m²/aluno; instalações hidráulicas, elétricas e de gás em boas condições; boa ventilação é essencial para dissipar gases e vapores provenientes de reações químicas e na manutenção de um ambiente agradável; água corrente e energia elétrica; paredes revestidas com azulejos ou tintas de fácil lavagem, a uma altura de 1,5 metros do chão, piso de fácil limpeza, pouco escorregadio mesmo quando molhado; prateleiras instaladas a 2 metros do chão; armários com chave, entre outros. É importante salientar que em um laboratório pode haver materiais potencialmente tóxicos ou que ofereçam outros riscos sendo imperativo que as dependências dos laboratórios, assim como os seus equipamentos, sejam verificadas e passem por manutenções regulares.

Segundo Gomes et al., (2017) um laboratório de Ciências é “um local devidamente planejado com medidas de segurança para evitar acidentes e que possua infraestrutura para realizar funções específicas”. Porém, a realidade das escolas públicas do Brasil é o oposto. Sabe-se que a escassez de laboratórios, bem como outros itens infra estruturais, interfere nos resultados do ensino-aprendizagem dos alunos. Sarmiento (2019) diz que o professor não pode planejar suas aulas contando com um laboratório que deveria existir nas escolas, além do mais, há exigências de que o professor esteja em constante atualização da sua prática, de que apresente aulas dinâmicas, diferenciadas e atrativas ao aluno, para que ele realmente aprenda.

Porém, pouco se investe na educação para que isso se torne prática rotineira. Então, como proceder? Como lidar com questionamentos do tipo “Professor, quando teremos aulas práticas”? É notória a vontade de aprender através do “pôr a mão na massa”, mas em muitas situações o professor fica confinado às aulas teóricas, devido aos diversos motivos anteriormente mencionados. Essas são algumas das indagações diárias, planos, sonhos e desejos dos professores, principalmente da rede pública, que fazem parte do atual cenário da educação brasileira.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise dos dados evidenciou que em Araras, interior do Estado de São Paulo, das 28 escolas públicas (Rede Municipal e Estadual) avaliadas, apenas 8 possuem laboratório de Ciências em suas instalações. Porém, mostraram também que essa inexistência não restringe a realização de atividades práticas, quando o professor explora sua boa vontade e criatividade, driblando a carência de recursos e de espaço físico, empecilhos esses que foram os principais apontados pelos responsáveis pelas escolas como causadores da falta de laboratório. Este processo investigatório viabilizou alertar para a possibilidade de que o ensino de Ciências poderá ser mais agradável, com melhor evolução no ensino-aprendizagem com a inserção de atividades experimentais, podendo representar uma alternativa metodológica para os alunos.

A inexistência de laboratório prejudica o ensino das disciplinas relacionadas à Ciências, porém, o aluno não pode ficar sem aula prática até a instalação de um laboratório didático na escola, se é que um dia isso irá acontecer em todas as escolas que não o tem. É necessário que o professor seja inovador e se reinvente!

Não obstante o reconhecido papel de um laboratório didático no ensino de Ciências, no que toca à sua existência dentro de uma unidade de ensino, e, quando há, a importância de sua estrutura, disponibilidade de materiais e equipamentos, ainda é muito pouco explorado no Brasil. Muitos dos laboratórios didáticos brasileiros encontram-se sucateados, principalmente por falta de financiamento dos órgãos públicos responsáveis, mas só o aumento na quantidade de recursos não será suficiente para mudar esse quadro, também são necessárias mais pesquisas na área.

As dificuldades aqui relatadas levam a uma reflexão sobre a articulação da teoria e da prática no ensino de Ciências. Também é essencial repensar essa articulação com a carga horária atual para as disciplinas relacionadas à Ciências, o déficit na formação dos professores para atuar em laboratório, o excesso de conteúdo, o desafio em conciliar aulas teóricas e atividades experimentais aliado a sobrecarga de trabalho. Para mudanças nesse atual cenário, seria indispensável investimentos em melhorias nas instalações dos prédios escolares, adequada formação docente, criação de políticas públicas que contribuíssem para o progresso na educação, principalmente valorizando todos os profissionais envolvidos no processo.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, T. Y. I.; COSTA, M. B. **Laboratório de Ciências e a Realidade dos Docentes das Escolas Estaduais de São Carlos-SP**. Química Nova, v. 38, n.3, p.208-214, 2016.

BEREZUK, P. A.; INADA, P. **Avaliação dos laboratórios de ciências e biologia das escolas públicas e particulares de Maringá, Estado do Paraná**. Acta Scientiarum. Human and Social Sciences, Maringá, v. 32, n. 2, p. 207-215, 2010.

BIZZO, N. **Ciências: fácil ou difícil?** São Paulo: Biruta, 2002.

BORGES, R. M. R; LIMA, V. M. do R. **Tendências contemporâneas do Ensino de Biologia no Brasil**. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias, Vigo, v. 6 n. 1, p. 165-175, 2007.

BRASIL - **Instituto brasileiro de geografia e estatística: IBGE**. Disponível em <<http://www.ibge.gov.br/home/>> Acesso em 10 de jun.2020.

BRASIL - Ministério da Educação. **Plano Nacional de Educação 2014-2024**. Brasília (DF); 2014.

BRASIL. **Decreto nº 64.879, de 20 de março de 2020**. Reconhece o estado de calamidade pública, decorrente da pandemia do COVID-19, que atinge o Estado de São Paulo, e dá providências correlatas. São Paulo, p.1-3, 2020.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais**. Brasília: MEC/SEF, 1997.

BRODIN, G. **The role of the laboratory in the education of industrial physicists and electrical engineers**. [S.l.: s.n.] 1978.

BUENO, R.S.M.; KOVALICZN, R.A. **O ensino de ciências e as dificuldades das atividades experimentais**. Curitiba: SEED-PR; PDE, 2008.

CAVALCANTE, D. D.; SILVA, A. de F. A. de. **Modelos didáticos de professores: concepções de ensino-aprendizagem e experimentação**. In: XIV Encontro Nacional de Ensino de Química – ENEQ. Curitiba: UFPR, 2008.

CHASSOT, A. **Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social.** Revista Brasileira de Educação, Rio de Janeiro, n. 22, p. 89-100, 2003.

CHUEKE, G. V; LIMA, M. C. **Pesquisa Qualitativa: evolução e critérios.** Revista Espaço Acadêmico, Maringá, v. 11, n. 128, p. 63-69, jan. 2012.

CRUZ, J. B. **Laboratórios:** Curso técnico de formação de formação para os funcionários da educação. Brasília: Universidade de Brasília. 2009.

DELVAL, J. **Crescer e Penar:** A construção do conhecimento na escola. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

GATTI, B.; ANDRÉ, M. **A relevância dos métodos de pesquisa qualitativa em educação no Brasil.** In: WELLER, Wivian; PFAFF, Nicolle (Org.) Metodologia da Pesquisa Qualitativa em Educação: teoria e prática. Petrópolis, Rio de Janeiro: Vozes, 2010. p. 29-38.

GIL, A. C. **Estudo de caso.** São Paulo: Atlas, 2009.

GIOPPO, C.; SCHEFFER, E. W. O.; NEVES M. C. D. **O Ensino Experimental na Escola Fundamental:** uma reflexão de caso no Paraná. Educar em Revista, Curitiba, n. 14, p. 39-57, 1998.

GOMES, D. S. **O uso da experimentação no ensino das aulas de ciências e biologia.** Revista Insignare Scientia v. 2, n. 3, p. 103-108, 2019.

GOMES, P. W. P; MODESTO, J. S.; GOMES, P. W. P.; SOUZA, R. F. **O uso de um laboratório portátil com materiais reciclados nas aulas práticas de ciências naturais.** Revista Amazônica de Ensino de Ciências. v. 10, n 22, p. 74-83, 2017.

GOMES; MODESTO, J. S.; GOMES, P. W.P.; SOUZA, R. F. **O uso de um laboratório portátil com materiais reciclados nas aulas práticas de ciências naturais.** Revista Amazônica de Ensino de Ciências, Manaus, v.10, n.22. p.74-83, 2017.

Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Resumo Técnico: **Censo da Educação Básica Estadual 2019** [recurso eletrônico]. - Brasília: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, 2020. 64 p.

KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de Biologia.** 4 ed. São Paulo: EDUSP, 2011.

KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de Biologia**. 4. ed. São Paulo: Ed. da USP, 2004.

KRASILCHIK, M.; MARANDINO, M. **Ensino de Ciências e Cidadania**. São Paulo: Moderna, 2004.

MALDANER, O. A. **A formação inicial e continuada de professores de Química: Professor/Pesquisador**. 2. ed. Ijuí: Ed. Unijuí, 2003.

MARANDINO, M.; SELLES, S. E.; FERREIRA, M. S. **Ensino de Biologia: histórias e práticas em diferentes espaços educativos**. São Paulo: Cortez, 2009.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Metodologia científica**. 7.ed. São Paulo: Atlas, 2010.

MARTINS, G. A.; THEÓFILO, C. R. **Metodologia da investigação científica para ciências sociais aplicadas**. São Paulo: Atlas, 2007.

MINAYO, M.C. de S. **O desafio do conhecimento: Pesquisa Qualitativa** (12ª edição). São Paulo: Hucitec-Abrasco, 2010.

MOTA, M. D. A. **Integração curricular do curso Técnico em Enfermagem com a disciplina Biologia**. 2013. 112 p. Dissertação de Mestrado – Mestrado em Educação - Faculdade de Educação, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2013.

MOTA, M. D. A. **Laboratórios de ciências/biologia nas escolas públicas do Estado do Ceará (1997 - 2017): realizações e desafios**. 2019. 196 p. Tese de Doutorado – Doutorado em Educação - Faculdade de Educação, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2019.

ORVIGLI, D. F. B.; BERTUCCI, M. C. S. **A formação para o ensino de ciências naturais nos currículos de pedagogia das instituições públicas de ensino superior paulistas**. *Ciências & Cognição*, v. 14, n.2, p. 194-209, 2009.

PANDOLPHO, M. H. S. **O Ensino de Biologia em questão – os vazios e as referências da Graduação na prática docente sob o olhar de egressos**. 2006. 159 f. Dissertação de Mestrado - Mestrado em Educação – Centro de Ciências Sociais Aplicadas, Universidade Católica de Campinas, Campinas, 2006.

PARANÁ. **Orientações para utilização do Laboratório escolar de Ciências da Natureza**. Curitiba: Secretaria do Estado da Educação (SEED), 2013.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C.; **Metodologia do Trabalho Científico: Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico**. 2 ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

QUIRINO, L. V. **Recursos didáticos: fundamentos de utilização**. 2011. 31 f. Trabalho de Conclusão de Curso - Graduação em Geografia – Universidade Estadual de Paraíba – UEPB, Campina Grande, 2011.

ROCHA, G. C. F.; MARTINS, B. M.; COSTA, R. L. **Vídeos Experimentais: Uma Alternativa para o Déficit de Laboratórios de Ensino de Química em Escolas Públicas**. *Tecnologias, Sociedade e Conhecimento*, v. 6, n. 1, p. 25-41, 2019.

SALOMÃO, S. R.; AMARAL, M. B.; SOARES, K. D. **Ciências na educação infantil e séries iniciais: experiências de brincar e aprender**. *Revista da SBEnBio*, n. 7, p. 6923-6931, 2014.

SANTANA, S. L. C.; PESSANO, E. F. C.; ESCOTO, D. F.; PEREIRA, G. C.; GULARTE, C. A. O.; FOLMER, V. **O ensino de ciências e os laboratórios escolares no Ensino Fundamental**. *Vittalle – Revista de Ciências da Saúde* v. 31, n. 1, p. 15-26, 2019.

SARMENTO, A. M. F. **Uso de laboratório móvel para o ensino de Química: possibilidades e desafios**. 2019. 101 p. Dissertação de Mestrado – Mestrado em Educação - Universidade do Estado do Rio Grande do Norte –UERN- Pau dos Ferros, 2019.

SILVA, P. P. S.; SILVA, F. H. S.; SILVA, M. F. V. **O construtivismo e a experimentação como tendências pedagógicas e metodológicas para o ensino de física moderna**. *Revista Interações*, v. 11, n. 39, p. 430-444, mar. 2016. Disponível em: <https://revistas.rcaap.pt/interaccoes/article/view/8750>. Acesso em: 28 mar. 2020.

SILVA, T. S.; FARIAS, G. B.; SILVA, M. A. V. **Alfabetização Científica e o ensino de Ciências na educação infantil: a construção do conhecimento científico**. *Revista Cadernos de Estudos e Pesquisa na Educação Básica*, Recife, v.4, n.1, p. 378-387, 2018.

TOKARNIA, M. Apenas 4,5% das escolas tem infraestrutura completa prevista em lei. **Agência Brasil**. 26 Jun. 2016. Disponível em: <http://agenciabrasil.ebc.com.br/educacao/noticia/2016-06/apenas-45-das-escolas-tem-infraestrutura-completa-prevista-em-lei-dizeve>. Acesso em: 01 Jun. 2020.

UNESCO - Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura. **Primary and Secondary Education**: age-specific enrolment ratios by gender 1960/61-1995/96 (www.unesco.org).

VENDRUSCOLO, A. E. P. **A Alfabetização Científica: Ensino De Ciências Naturais no Ensino Fundamental da Rede Municipal De Educação de Jaraguá do Sul – SC**. 2016, 215p. Tese de Doutorado – Doutorado em Educação - Pontifícia Universidade Católica De São Paulo – PUCSP – São Paulo, 2016.

ZIMMERMANN, L. **A importância dos laboratórios de ciências para alunos da terceira série do ensino fundamental**. Porto Alegre, 2005. 141 p. Dissertação de Mestrado – Mestrado em Educação em Ciências e Matemática da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, 2005.

APÊNDICES

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO APLICADO AOS RESPONSÁVEIS PELAS ESCOLAS PÚBLICAS DE ARARAS-SP.

Pesquisa para a Monografia da Especialização em Ensino de Ciências– EaD UTFPR, por meio de um questionário, objetivando conhecer as dificuldades e desafios de Laboratórios de Ciências das escolas públicas de Araras-SP.

1-Endereço de e-mail

2-Nome da Escola

3-Nome e cargo do entrevistado

4-Qual o tipo de Ensino?

5-Há laboratório de Ciências nesta unidade escolar?

6-Em caso positivo, é utilizado em quais disciplinas?

7-Qual a frequência de uso?

8-O laboratório possui equipamentos e reagentes adequados para aulas práticas?

9-Em caso negativo, como e onde os professores realizam atividades práticas?

10-Quais as dificuldades para a instalação de um laboratório de Ciências nesta unidade de ensino?